

# 紫色水耕人为土系统分类\*

徐建忠 唐时嘉 张建辉 罗有芳

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 成都 610041)

**提 要** 总结了由紫色沉积岩(紫色土)发育成的紫色水耕人为土的属性特点。在对照参考文献[2]的基础上,拟订了紫色水耕人为土的诊断层和诊断特性,建立了土纲至亚类高级单元的分类体系及相应的检索系统。

**关键词** 紫色水耕人为土 诊断层 诊断特性 土壤系统分类

以诊断层和诊断特性为基础的土壤系统分类,因其具有严格的定量指标,明确的边界和完整的检索系统,成为当今世界土壤分类发展的方向<sup>[1]</sup>。中国土壤系统分类的研究,从20世纪80年代中期起步至今,以参考文献[2]为标志,已趋成熟。它最具特色之一的是,对于人为淹水植稻这一特殊利用方式下,发生水耕熟化过程,产生明显不同于起源土壤的属性特征的一类土壤(习称“水稻土”),用诊断层和诊断特性进行明确定义和类型划分,并冠之为“水耕人为土”。这不仅仅是命名上的变革,更主要体现了水耕人为土壤的分类正走向量化、标准化和系统化。

在我国南方亚热带紫色低山丘陵盆地区,广泛分布着由紫色沉积岩(紫色土)母质发育形成的紫色水耕人为土(下简称“紫色水耕土”),因受母质因素影响,具有剖面发育较浅和色调为2.5 RP~5 YR等明显有别于其他类型水耕人为土的独特性状。为了反映紫色水耕土的类型特征,补充和完善中国土壤系统分类,研究总结了紫色水耕土的基本属性。在对照参考文献[2]的基础上,提出了紫色水耕土的系统分类。

## 1 紫色水耕土属性特点

紫色水耕土除具水耕土的一般属性外,还具有以下特点。

1. 剖面发育程度较弱。土层厚度一般为0.80~1.50m,只是分布于丘陵谷地的部分水耕土,因紫色坡积物的堆积,厚度可达1.50m以上;剖面土壤色调为2.5 RP~5 YR,颜色较稳定,层次间分异不明显,即使种稻历史百年以上,其颜色也与同一母质形成的紫色土的颜色大致相同。其原因可能与紫色岩(紫色土)所含晶质氧化铁较为稳定有关。

至于剖面层次发育较弱的表征主要是如下。

1) 铁锰分异不明显,水耕氧化还原层类型较单一,多以铁锰质斑纹亚层为主,部分发育较深的才见铁质淀积斑块。为此曾对其铁氧化物形态作过研究,发现紫色水耕土铁氧化物的无定形铁含量较高,游离铁含量和铁游离度均较低,铁的老化淀积作用弱,尤其是石灰性紫色母质发育的水耕土此特点更明显<sup>[3]</sup>。

\* 中国科学院特别支持项目,国家自然科学基金重点资助项目(项目号:49131020)。  
本文收稿日期:1996-08-13。

2)一些种稻历史较短的植稻土,水耕表层分化弱,只有耕作层的发育,未见犁底层或仅有微弱发育。

3)在紫色岩区,特别是石灰性紫色岩区,大量存在这样一类植稻土,因水耕熟化,水耕表层包括犁底层已明显形成,而表下层虽无铁锰质斑纹亚层的分化,但已有粘粒淀积,棱柱状结构表面出现粘粒胶膜或腐殖质-粘粒胶膜,其属性已不同于紫色土。

现将具有 2), 3) 两个方面特征的植稻土视为弱发育水耕土。

2. 铁氧化物的原地分异. 紫色水耕土的水耕氧化还原层的形成,除因铁氧化物淋溶淀积外,还受原地分异的控制。以四川省乐山市市中区 S-12 剖面为例,水耕氧化还原层已具明显的铁淀积斑块,但剖面层次间氧化铁的分析指标并未表现出相应分异变化。表明这类水耕土的水耕氧化还原层的形成主要以原地分异机制为主,即土层内的氧化铁在还原状况下,成为低价离子,然后做近距离或水平扩散至结构面或孔隙壁氧化淀积。同时也说明,现采用的测定方法不能真实地表征部分水耕氧化还原层的铁变特性。由此看来,在应用铁氧化还原特征作为分类指标时,应以野外明确判定的形态学指标作为先决判断依据。

3. 潜育特征. 分布于丘陵山区冲沟槽谷的下段低洼处、支沟相汇处、地表水汇聚和裂隙水比较发育的地段或部分秋冬季关水休闲的“冬水田”,因排水困难,土体长期处于还原状态,显现潜育特征。但深受母质和地貌、水文状况的影响,土体虽长期渍水,也不易向强度还原状态发育,湿态多呈灰红(2.5 YR 6/2)、浊红棕(5 YR 5/4)、灰黄(7.5 YR 4/2)、灰棕(5 YR 4/2),铁的晶胶率 $>1$ 等,无法满足参考文献[2]所提出的“潜育特征”的规定条件,实为还原程度相对较弱的“潜育现象”。

## 2 紫色水耕土的诊断层和诊断特性

### 2.1 诊断层

1. 水耕表层:在淹水耕作条件下形成的人为表层,由耕作亚层和犁底亚层组成。它具有以下全部条件。

1)厚度 $\geq 18\text{cm}$ ;和

2)大多数年份当土温 $>5^{\circ}\text{C}$ 时,至少有三个月具人为滞水水分状况;和

3)大多数年份当土温 $>5^{\circ}\text{C}$ 时,至少有半个月,其上部耕作亚层土壤因受水耕搅拌而糊泥化;和

4)在淹水状态下,润态色调为 2.5 YR~5 YR 或比 5 YR 更棕,润态明度 $\leq 5$ ,润态彩度 $\leq 4$ ;和

5)排水落干后,耕作亚层呈粒状、团块状,犁底亚层呈块状或片状,多锈纹、锈斑;和

6)排水落干状态下,犁底亚层土壤容重对上部耕作亚层土壤容重的比值 $\geq 1.10$ 。

2. 水耕现象:水耕作用影响较弱的人为表层,通常缺乏犁底层,或虽有微弱发育,但对上部耕作层的土壤容重的比值 $<1.10$ ,或耕作亚层和犁底亚层厚度 15~18cm。

3. 水耕氧化还原层:在水耕表层之下,具有水耕氧化还原作用特征的土层。它具有以下一些条件。

- 1) 上界位于水耕表层的犁底亚层底部, 厚度 $\geq 20\text{cm}$ ; 和
- 2) 有下列一个或一个以上氧化还原状态特征: (1) 铁锰氧化淀积较弱, 以红棕色和(或)黄棕色斑纹亚层为主; 或(2) 铁锰氧化淀积明显, 以红棕色铁淀积斑块亚层为主; 或(3) 铁锰氧化淀积明显, 自上至下的顺序为铁淀积亚层、铁斑纹亚层, 或铁淀积亚层、锰淀积亚层, 或铁淀积亚层、锰淀积亚层、铁(锰)淀积亚层; 或(4) 紧接水耕表层之下有一厚度 $\geq 10\text{cm}$ , 带灰色的铁渗淋失亚层, 但不符合漂白层的条件(“漂白层”的规定条件见参考文献[2]); 其离铁基质的色调为  $10\text{ YR} \sim 7.5\text{ Y}$ , 润态明度  $5 \sim 6$ , 润态彩度 $\leq 2$ ; 或有少量锈纹、锈斑; 和/或
- 3) 除铁渗淋失亚层外, 游离铁含量至少为耕作层的 1.5 倍; 和
- 4) 土壤结构体表面和孔道壁有厚度 $\geq 0.5\text{mm}$  的灰色腐殖质-粉沙-粘粒胶膜; 和
- 5) 有发育明显的棱柱和(或)角块状结构。
4. 水耕氧化还原现象: 土层中具有水耕氧化还原层的特征, 但厚度仅为  $5 \sim 20\text{cm}$ ; 或紧接水耕表层之下具有除无 2) 条件外, 其他特征已具备的土层。

## 2.2 诊断特性

### 1. 人为滞水土壤水分状况

在水耕条件下, 由于缓透水犁底层的存在, 耕作层在大多数年份土温 $>5^{\circ}\text{C}$ 时, 至少有三个月被灌溉水(包括被田埂截留的地表径流水和雨水, 下同)饱和, 并呈还原状态的土壤水分状况。在水耕表层中的还原性铁锰可通过犁底层淋溶至非水饱和的心土层中氧化淀积。

### 2. 潜育现象

土壤发生弱-中度还原作用。它具有以下全部条件。

- 1) 30%以上的土壤基质(按体积计)色调比  $7.5\text{ Y}$  更绿或更蓝; 或为无彩色的色调, 在土体中呈斑状分布; 或一年中有八个月以上由灌溉水饱和, 导致 80%以上的土壤基质色调比  $2.5\text{ YR}$  或  $5\text{ YR}$  更棕, 主彩度 $\leq 2$ ; 和
- 2) 取湿土土块新鲜断面, 用  $10\text{g/kg}$  铁氰化钾 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 测试, 显深蓝色; 或用  $2\text{g/kg}$   $\alpha\alpha'$ -联吡啶于中性的  $1\text{mol/L}$  醋酸铵溶液测试, 显深红色; 和
- 3) 铁的晶胶率 $[(\text{游离 } \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{无定形 } \text{Fe}_2\text{O}_3) / \text{无定形 } \text{Fe}_2\text{O}_3] \leq 2.50$ ; 和
- 4) 绒烂状或无结构或大块结构; 和
- 5) 有机质含量 $\geq 15\text{g/kg}$ 。

## 3 紫色水耕人为土分类系统

### 3.1 分类原则和命名原则

土纲为最高土壤分类级别, 根据水耕等人为过程产生的性质来划分; 亚纲是土纲的辅助级别, 根据影响人为土形成的控制因素中的人为滞水土壤水分状况划分; 土类是亚纲的续分, 根据反映主要成土过程强度的水耕表层和水耕氧化还原层的发育划分; 亚类是土类的辅助级别, 根据是否偏离中心概念或是否具有附加过程的特性划分。

土纲至亚类的命名采用连续命名法。

### 3.2 紫色水耕人为土高级级别分类系统(表1)

表1 紫色水耕人为土系统分类表

Table 1 The table of soil taxonomy for purple stagic anthrosols

土 纲	亚 纲	土 类	亚 类
人为土	水耕人为土	简育水耕人为土	弱育简育水耕人为土 潜育简育水耕人为土 铁渗简育水耕人为土 铁聚简育水耕人为土 普通简育水耕人为土

## 4 紫色水耕人为土高级分类级别检索

### 土 纲 检 索

B. 紫色母质发育的植稻土壤中有人为过程产生的水耕表层和(或)水耕氧化还原层.

人为土

### 亚 纲 检 索

B1. 人为土中有人为滞水土壤水分状况.

水耕人为土

### 土 类 检 索

B1. 1. 水耕人为土中具水耕表层和水耕氧化还原层.

简育水耕人为土

### 亚 类 检 索

B1. 1. 1. 简育水耕人为土中,紧接水耕表层下有一水耕氧化还原现象亚层和紧接水耕现象下有一水耕氧化还原层.

弱育简育水耕人为土

B1. 1. 2. 其他简育水耕人为土中,矿质在土表至 60cm 范围内部分土层( $\geq 30\text{cm}$ )有潜育现象.

潜育简育水耕人为土

B1. 1. 3. 其他简育水耕人为土中,紧接水耕表层之下有一灰色铁渗亚层.

铁渗简育水耕人为土

B1. 1. 4. 其他简育水耕人为土中,水耕氧化还原层的 DCB 浸提性铁至少为表层的 1.5 倍和(或)有明显红棕色铁淀积斑块亚层.

铁聚简育水耕人为土

B1. 1. 5. 其他水耕人为土

普通简育水耕人为土

亚类的检索顺序按上所规定的由 B1. 1. 1 至 B1. 1. 5 逐一检索,以便确定正确的亚类位置.

## 参 考 文 献

- [1] Soil Survey Staff. Keys to Soil Taxonomy, SMSS Technical Mongraph, Fifth Edition. Virginia (USA), Pocahontas Press Inc. 1992.
- [2] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类课题研究协作组. 中国土壤系统分类(修订方案). 北京: 中国农业科技出版社, 1995. 1~214.
- [3] 徐建忠. 四川紫色水稻土氧化铁的分异. 山地研究, 1993, 11(4), 246~250.

## PURPLE STAGNIC ANTHROSOLS TAXONOMY

Xu Jianzhong Tang Shijia Zhang Jianhui Luo Youfang

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences  
& Ministry of Water Conservancy Chengdu 610041)

## Abstract

Purple stagnic anthrosols have general characters of stagnic anthrosols, and some unique characters as follows: 1. Purple stagnic anthrosols have a slight development in profile. 2. The differentiation of iron oxides is controlled by eluviation-illuviation of iron oxides and local differentiation of iron oxides. 3. Gleyic stagnic anthrosols have weak gleyic features.

On the basis of "Chinese Soil Taxonomy" (Revised Proposal), anthrostagnic epipedon (anthrostagnic evidence) and hydragic horizon (hydragic evidence) were drawn as diagnostic horizon, as well as anthrostagnic moisture regime and gleyic evidence were considered as diagnostic characteristics. A system of classification and key from order to subgroup was completed with a continuous nomenclature. Purple stagnic anthrosols were divided into 5 subgroups as follows: para-developing-hap-stagnic anthrosols, gen-hap-stagnic anthrosols, fel-hap-stagnic anthrosols, fec-hap-stagnic anthrosols and typ-hap-stagnic anthrosols.

**Key words** purple stagnic anthrosols, diagnostic horizon, diagnostic characteristic, soil taxonomy